

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-214570

(43)公開日 平成5年(1993)8月24日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

C 2 3 G 3/04

識別記号

庁内整理番号

7308-4K

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数1(全3頁)

(21)出願番号 特願平4-17653

(22)出願日 平成4年(1992)2月3日

(71)出願人 000006208

三菱重工業株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目5番1号

(71)出願人 000162076

共栄社化学株式会社

大阪府大阪市中央区谷町9丁目1番18号

住友生命谷町ビル内

(72)発明者 佐尾 俊生

長崎市深堀町5丁目717番1号 三菱重工業株式会社長崎研究所内

(74)代理人 弁理士 坂間 暁 (外2名)

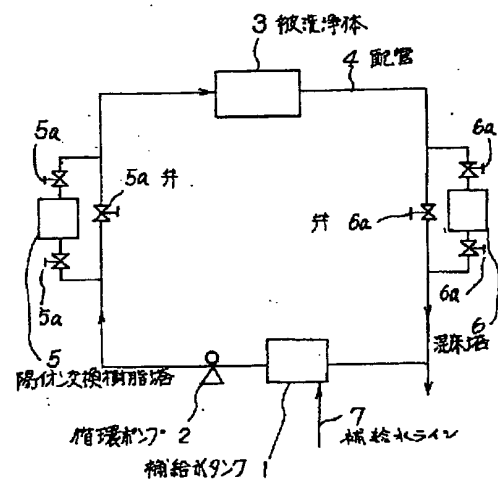
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 スケールの洗浄装置

(57)【要約】

【目的】 薬品を用いる必要がなく、また洗浄排液のPH処理等を必要としないことを目的とする。

【構成】 被洗浄体と補給水タンクと循環ポンプとが配管により連結された循環ラインにバイパス可能に陽イオン交換樹脂塔を設置するとともにバイパス可能に陽イオン交換樹脂と陰イオン交換樹脂との混床塔を設置して構成する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 被洗浄体と補給水タンクと循環ポンプとが配管により連結された循環ラインにバイパス可能に設置された陽イオン交換樹脂塔と、上記循環ラインにバイパス可能に設置された陽イオン交換樹脂と陰イオン交換樹脂との混床塔とを備えたことを特徴とするスケールの洗浄装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、循環ラインの内面に付着するスケールの洗浄装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 従来、循環ラインにおける熱交換器や配管など被洗浄体の内面にスケールが付着した場合には、これら被洗浄体の材質や状況に応じて酸性の薬品の種類や濃度等を選定して所定量を投入し、循環ポンプにより循環運転を行って内面に付着している金属酸化物を含むスケールを溶解する。スケールが溶解した後、酸性の洗浄液を排出して、アンモニア等のアルカリ性液を用いて内面の中和処理を行い、さらに最終的に十分な水洗浄を実施する。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 上記のような従来のスケールの洗浄方法においては、酸性液やアルカリ性液などの薬品を用いるために危険性を伴う。また、洗浄排液のPH処理等を必要とする。また、洗浄の期間中は被洗浄体を含む循環ラインの運転を停止する必要がある。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】 本発明に係る洗浄装置は上記課題の解決を目的としており、被洗浄体と補給水タンクと循環ポンプとが配管により連結された循環ラインにバイパス可能に設置された陽イオン交換樹脂塔と、上記循環ラインにバイパス可能に設置された陽イオン交換樹脂と陰イオン交換樹脂との混床塔とを備えた構成を特徴とする。

## 【0005】

【作用】 即ち、本発明に係るスケールの洗浄装置においては、被洗浄体と補給水タンクと循環ポンプとが配管により連結された循環ラインにバイパス可能に陽イオン交換樹脂塔が設置されるとともにバイパス可能に陽イオン交換樹脂と陰イオン交換樹脂との混床塔が設置されており、本洗浄装置により循環ラインの内面に付着したスケールを除去する場合は補給水タンクに供給した補給水を循環ポンプによって陽イオン交換樹脂塔に送る。この陽イオン交換樹脂塔において補給水中に含まれているNaCl等の中性塩類は陽イオンのみが $H^+$ と交換されてHCl等の酸を生成し、洗浄液として循環ラインへ送られる。循環ラインの内面に付着しているスケールは洗浄液中のHCl等の酸によって溶解して除去される。スケールを溶解した洗浄液はバイパス切換えにより混床塔へ送

られて陽イオン及び陰イオンともにイオン交換により除去され、混床塔の出口では純水となって再び補給水タンクへ戻る。このようにして循環ラインの内面に付着したスケールが陽イオン交換樹脂塔および混床塔により除去される。

## 【0006】

【実施例】 図1は本発明の一実施例に係るスケールの洗浄装置の説明図である。図において、本実施例に係るスケールの洗浄装置は補給水タンク1と循環ポンプ2と熱交換器などの被洗浄体3と、これらを連結する配管4などによって構成されている循環ラインの内面に付着したスケールを除去する場合に使用されるもので、この循環ラインの被洗浄体3上流側の配管4に強酸性の陽イオン交換樹脂塔5が、また被洗浄体3下流側の配管4に混床塔6が、それぞれ弁5a、6aによりバイパス可能に設置されている。混床塔6内には強酸性の陽イオン交換樹脂と強塩基性の陰イオン交換樹脂とが混合して充填されている。

【0007】 循環ラインの内面に付着したスケールを洗浄する場合は、補給水タンク1に補給水ライン7を通じて供給した補給水を循環ポンプ2によって強酸性の陽イオン交換樹脂塔5に送る。この陽イオン交換樹脂塔5において補給水中に含まれているNaCl等の中性塩類は陽イオンのみが $H^+$ と交換されてHCl等の酸を生成し、洗浄液として被洗浄体3へ送られる。補給水としては一般の水道水、工業用水などかなりの塩分を含む水がそのまま（例えば、一般の水道水、工業用水には30ppm程度のCl分が含まれている）、或いはNaClを添加する等して使用される。循環ラインの内面に付着している鉄酸化物など金属酸化物を含むスケールは、洗浄液中のHCl等の酸により例えば $Fe_2O_3 \rightarrow FeCl_3$ 、 $CaCO_3 \rightarrow CaCl_2$ のように溶解して除去される。除去後、弁5a、6aを切換えることによりスケールが溶解した洗浄液は混床塔6へ送られて陽イオン及び陰イオンともにイオン交換により除去され、混床塔6の出口では純水となって再び補給水タンク1へ戻る。さらに洗浄を継続する場合は、混床塔6下流側の図示しないブローラインから連続的にブローを行うとともに、補給水を補給水タンク1に供給するか、或いは循環運転を行いながら適量のNaCl等の塩類を補給水タンク1へ連続的に投入する。

【0008】 従来、保有水量が10m<sup>3</sup>程度で鋼製の熱交換器を有する開放型冷却水ラインにおいては、鉄酸化物やカルシウム系などのスケールが生成して内面に付着することによって熱交換器や配管などの圧損が上昇し、循環ポンプ等の破損や熱交換率の低下などを生じており、このために熱交換器や配管などの内面に付着したスケールを6ヶ月に1回程度物理的に除去している。この冷却水ラインに本洗浄装置を適用し、スケールが付着する熱交換器の上流側に強酸性の陽イオン交換樹脂塔5

を、下流側に混床塔6をそれぞれ弁5a、6aによるバイパスラインを設けて設置した。そして、補給水タンク1に1kgの塩化ナトリウムNaClを投入して初期PHを大略3とした後、先ず強酸性の陽イオン交換樹脂塔5を通水させながら3時間の循環運転を行い、次に混床塔6を約5時間通水させた後に通常運転に戻す一連の操作を2週間に1回実施した。この結果、循環ポンプ2の破損や熱交換率の低下などもなく、約1年間の連続運転が可能であった。このように、本洗浄装置は補給水として一般の水道水、工業用水などを使用し、特に酸性液やアルカリ性液などを用いる必要がないので安全であり、また洗浄排液のPH処理等の必要がなく、また冷却水ラインの運転を継続しながら洗浄が可能であり、また洗浄操作が簡単で洗浄コストも安い。

【0009】

【発明の効果】本発明に係る洗浄装置は前記のように構成されており、循環ラインの内面に付着したスケールが陽イオン交換樹脂塔および混床塔により除去されるの \*

\*で、酸性液やアルカリ性液などの薬品を用いる必要がなく安全であり、洗浄排液のPH処理等を必要とせず、洗浄の期間中も循環ラインの運転を継続することが可能である。

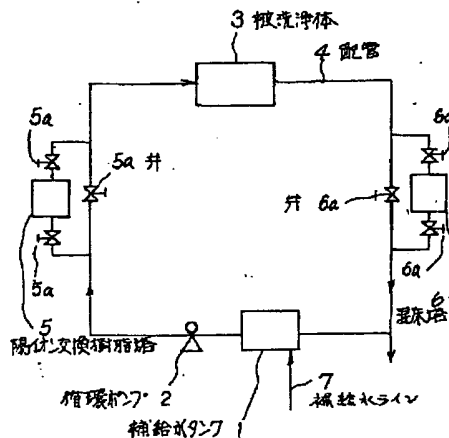
【図面の簡単な説明】

【図1】図1は本発明の一実施例に係るスケールの洗浄装置の系統図である。

【符号の説明】

- 1 補給水タンク
- 2 循環ポンプ
- 3 被洗浄体
- 4 配管
- 5 陽イオン交換樹脂塔
- 5a 弁
- 6 混床塔
- 6a 弁
- 7 補給水ライン

【図1】



フロントページの続き

(72)発明者 坂西 彰博  
長崎市深堀町5丁目71番1号 三菱重工業株式会社長崎研究所内  
(72)発明者 牧浦 秀治  
長崎市飽の浦町1番1号 三菱重工業株式会社長崎造船所内

(72)発明者 川上 雅民  
長崎市飽の浦町1番1号 三菱重工業株式会社長崎造船所内  
(72)発明者 福岡 重範  
奈良市西九条町5丁目2番地の5 共栄社油脂化学工業株式会社奈良研究所内  
(72)発明者 手塚 秀樹  
奈良市西九条町5丁目2番地の5 共栄社油脂化学工業株式会社奈良研究所内